

51

Int. Cl. 2:

F 16 M

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 24 05 368 A1

11

Offenlegungsschrift 24 05 368

21

Aktenzeichen:

P 24 05 368.7

22

Anmeldetag:

5. 2. 74

31

Offenlegungstag:

7. 8. 75

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Befestigungsvorrichtung für Maschinen an Fundamenten

61

Zusatz zu:

~~P 23 04 348.3~~

71

Anmelder:

Gemex GmbH & Co KG, 8980 Oberstdorf

72

Erfinder:

Raue, Klaus, 8980 Oberstdorf

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-OS 15 75 200

DT-OS 23 04 132 v. 29. 1. 73

geändert im Pat. Bl. d. 26. 5. 76

DT 24 05 368 A1

2405368

Gemex GmbH & Co.KG, Oberstdorf

Zusatzpatent zur Patentanmeldung
P 23 44 348.3

Befestigungsvorrichtung für Maschinen
an Fundamenten

Die Erfindung betrifft eine Befestigungsvorrichtung für Maschinen an Fundamenten, welche mittels Gewinde eine Höheneinstellung erlaubt sowie mittels kugelliger Lagerflächen einen Winkelausgleich in der Ebene ermöglicht und die auf das Fundament oder einen ausreichend tragfähigen Boden gestellt und durch einen die Befestigungsvorrichtung zentral durchdringenden Zugankerbolzen festgeschraubt wird.

Derartige Befestigungsvorrichtungen sind aus hartem, nicht federndem Material gefertigt und erlauben ein schnelles und bequemes Aufstellen oder Umsetzen der Maschinen sowie ein leichtes und genaues Ausrichten in der Ebene. Sie gestatten im Gegensatz zu einer alternativen, federnd elastischen Aufstellung eine besonders steife und unnachgiebige Aufstellung. Diese ist insbesondere bei Maschinen mit auftretenden Schwingkräften bei niedrigen Erregerfrequenzen vorteilhaft und wird deshalb gefordert, weil dadurch die Ankoppelung einer ausreichend großen Fundamentmasse an die Maschinenmasse zu einem sogenannten Ein-Massen-Schwingsystem erzielt werden kann.

509832/0214

2405368

Die Steife der Befestigungsvorrichtung soll sowohl in vertikaler als auch horizontaler Richtung so groß wie möglich sein, um das Auftreten einer praktisch schon wirksamen Federkonstante zu vermeiden und diese also so groß wie möglich zu halten. Die Steife in beiden Richtungen, besonders bei horizontaler Krafteinwirkung, wird mit wachsender Bauhöhe geringer. Durch die möglichst stramme und steife Verbindung darf es in der Maschine, zum Beispiel infolge von Temperaturschwankungen und dadurch bedingten Längenänderungen, nicht zu Biegungen oder Verwindungen kommen oder zum Beispiel beim Anziehen der Befestigungsschrauben zu Verspannungen kommen, weswegen sowohl ein Längen- als auch ein Winkelausgleich möglich sein muß. Außerdem muß bei horizontaler Krafteinwirkung neben der Schubbeanspruchung ein Kippmoment aufgefangen werden, welches mit abnehmender Basisbreite der Befestigungsvorrichtung und wachsender Bauhöhe zunimmt. Wegen der dynamischen Beanspruchung der Befestigungsvorrichtung ist die zum Auffangen des Kippmoments wirksame Basisbreite - berechenbar nach dem Hebelgesetz - insbesondere an den gegenseitig beweglichen Teilen innerhalb der Befestigungsvorrichtung, also den Gewindeteilen, die immer ein gewisses Spiel haben sollen, so groß wie möglich auszuführen. Ebenso muß die Bauhöhe der Befestigungsvorrichtung - um das Kippmoment wegen des Lasthebels klein zu halten - so gering wie möglich sein. Andernfalls reicht die Spannkraft des die Befestigungsvorrichtung zentral durchdringenden Zugankerbolzens nicht aus, um das größere Kippmoment aufzufangen und die Federsteife der Befestigungsvorrichtung ist so geringer als gefordert werden muß. Dies wiederum kann bedeuten, daß die Eigenfrequenz des gesamten Systems unter der Einwirkung der Schwingkräfte mit der Erregerfrequenz nicht hoch genug über der Erregerfrequenz liegt. Die Folge ist dann die Einwirkung einer größeren Schwingkraft, die sich sowohl in der Maschine und ihren Teilen, als auch auf das Werkstück, die Werkzeuge und die Umgebung der Maschine auswirkt.

509832/0214

Es ist bekannt, zur Erfüllung dieser Erfordernisse Befestigungsvorrichtungen zu verwenden, die sich mittels Gewinde in der Höhe verstellen lassen. Das Gewinde ist so bemessen, daß sich einerseits eine ausreichende Tragfähigkeit - berechnet aus Scherfläche je Gang mal Gangzahl mal Festigkeit - ergibt und andererseits eine ausreichende Gewindetiefe zum Erreichen eines befriedigenden Verhaltens beim Angreifen von horizontalen Kräften. Das Kippmoment wird in den bekannten Befestigungsvorrichtungen durch eine verhältnismäßig lange Gewindeführung und das Biegemoment von dem über dem Gewinde herausstehenden Teil - hilfsweise auch durch seitliche zylindrische Führungen - aufgenommen. Das Verhältnis von Gewindedurchmesser zu Gewindehöhe beträgt bei den bekannten Konstruktionen etwa 0,5 bis 1, maximal bis 1,5. Die Verstellung erfolgt entweder mittels geeigneter Werkzeuge über Aussparungen am Umfang eines Tragkörpers oder aber durch einen gleichzeitig als Befestigungsmittel verwendeten, den Tragkörper zentral durchsetzenden und axial verschiebbar, aber radial umdrehbar mit dem Tragkörper verbundenen Spannbolzen. Um im letzteren Falle sowohl durch radiale Bewegung die Höhenverstellung, als auch durch axiale Zugspannung die Befestigung vornehmen zu können, ist der Spannbolzen schon vor dem Aufsetzen der Maschine in der Befestigungsvorrichtung zu montieren. Zum Aufsetzen der Maschine auf die Befestigungsvorrichtung muß die Maschine über den Spannbolzen hinweggehoben und abgesenkt werden, was umständlich und hinderlich ist.

Es ist außerdem bekannt, daß zum Verstellen der Befestigungsvorrichtung in der Höhe mittels Gewinde zwei Werkzeuge vorgesehen sind, von denen eines zum Gegenhalten benötigt wird. Bekannt ist auch, daß zum Ausgleich von Abweichungen in der Ebene entsprechend konkav und konvex ineinander gleitende Teile angeordnet werden. Um den Winkelausgleich nicht zu behindern und so leichtgängig wie möglich zu gestalten, besitzen die Teile eine feine Oberfläche, sind gefettet und gleiten lose aufeinanderliegend ineinander.

Beim Transport und während der Handhabung vor dem Aufsetzen der Maschine können die ineinander gleitenden Teile voneinander abrutschen, verschmutzt und beschädigt werden.

Es ist ferner bekannt, daß zur Erfüllung aller Forderungen eine unpraktisch große Bauhöhe in Kauf genommen werden muß. Zur Verringerung der Bauhöhe wird bei neu zu erstellenden Fundamenten deshalb ein Teil der Befestigungsvorrichtung mit in das Fundament eingegossen. Hierdurch wird gleichzeitig erreicht, daß ein Mitdrehen der Befestigungsvorrichtung beim späteren Einstellen der Höhe durch Schraubdrehen des Tragkörpers vermieden wird und daß eine gute Übertragung von Schwingkräften aus der Maschine in das Fundament stattfindet.

Es ist nämlich bekannt, daß über Auflager aus harten und leitenden Materialien, die in fester Verbindung mit dem Fundament stehen, ein Teil der Schwingungsenergie in das Fundament abgeleitet werden kann. Die Auflager müssen hierzu mit möglichst großer Flächenpressung auf die Fundamentoberfläche wirken. Die Einwirkung von Schwingungen in ein System hängt nämlich außer von Frequenz, Stärke und Richtung der Schwingungen vor allem auch vom Andruck an den schwingenden Gegenstand und der Spannung im Befestigungselement ab. Mit wachsendem Andruck und zunehmender Spannung verstärkt sich die Einleitung der Schwingungen in ein System. Das Eingießen des Unterteils der Befestigungsvorrichtung hat jedoch den Nachteil, daß sichergestellt werden muß, daß die Zentrierung der Befestigungsvorrichtung der Lage des später zu montierenden Maschinenfußes mit der Befestigungsbohrung genau entspricht, was aufwendig und risikoreich ist. Außerdem ist eine spätere Wiederverwendung der Befestigungsvorrichtung nach dem Abnehmen der Maschine, zum Beispiel im Falle des Änderns des Standorts, nicht mehr möglich.

Es ist ferner bekannt, die Befestigungsvorrichtung aus dem gleichen Grunde mittels Steinschrauben mit dem bereits erstellten Fundament zu verbinden, womit gleichzeitig ein größeres Kippmoment aufgenommen und ein Mitdrehen der Befestigungsvorrichtung beim späteren Einstellen der Höhe durch Schraubdrehen des Tragkörpers vermieden werden kann.

Es ist bekannt, daß es im Gegensatz zur Aufstellung von Maschinen auf federnd, elastischen Elementen, mit denen eine Isolierung der Umgebung von den Schwingungen erreicht werden kann, bei der der Erfindung zugrunde liegenden Befestigungsvorrichtung darauf ankommt, die Schwingungen so gut wie möglich in eine beruhigende Trägheitsmasse einzuleiten. Ein Teil der Schwingungsenergie kann dann in der Fundamentmasse in eine andere Energieform umgewandelt werden, wobei die Körner der Fundamentmasse im Mikrobereich durch Reibung aneinander - bestimmt durch die Funktion von Kraft mal Weg - die in Form von kinetischer Energie geleistete Arbeit in Wärme umwandeln. Da auch die Übertragung der Schwingungsenergie im Fundament vom Anpressdruck der einzelnen Körner aufeinander abhängt, muß angestrebt werden, einen möglichst großen Teil der Fundamentmasse in die Druckzone mit einzubeziehen, in der noch eine Energieumwandlung stattfindet. Bekannt sind hierzu Unterlegplatten unter der Befestigungsvorrichtung, die den punktförmigen Anpressdruck jedoch nur in eine nahezu zylindrische, sich nach unten vermindernende Druckzone in den Beton weiterleiten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das als Fuß dienende Unterteil der Befestigungsvorrichtung so auszubilden, daß die Montage erleichtert und die Wiederverwendbarkeit des wertmäßig größten Anteils der Befestigungsvorrichtung im Falle eines Standortwechsels der Maschine ermöglicht wird, sowie die Gewindeabmessungen so zu gestalten, daß die notwendige Bauhöhe der Befestigungsvorrichtung verringert wird, ohne daß die Tragfähigkeit sich mindert. Ferner ist die Aufgabe gestellt, die Handhabung der Befestigungsvorrichtung vor und während der Montage zu verbessern sowie die notwendigen Voraussetzungen zur Montage der Befestigungsvorrichtung zu verringern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der als Fuß dienende Unterteil der Befestigungsvorrichtung in zwei Teile unterteilt wird und dadurch, daß das Verhältnis von Gewindedurchmesser zu Gewindehöhe auf minimal 2 vergrößert wird. Außerdem wird die Schwenkschraube mittels federnder Klammer, zum Beispiel gleitender Klemmhülse, federnder Klammer oder Gummitülle, mit der Schwenkscheibe unverlierbar verbunden und mittels Stift und Aussparung am Mitdrehen gegenüber der Schwenkscheibe bei Schraubdrehen der Stellmutter gehindert. Durch konische Gestaltung der Mantelfläche sowie kegelige Ausbildung der dem Beton zugewandten Flächen von Auflagerplatte und Ankerplatte wird eine größere Druckzone dadurch erreicht, daß die in vertikaler Richtung verlaufende Zugspannung des Bolzens mittels der konischen und kegelligen Flächen in eine Resultierende gebracht wird, die einen Druckkegel im Beton erzeugt. Ein Mitdrehen der Befestigungsvorrichtung beim späteren Einstellen der Höhe wird durch Anordnung einer Drehsicherung, zum Beispiel in Form eines Stiftes in einer Nut, vermieden. Um außerdem eine Höhenverstellung der Befestigungsvorrichtung auch ohne notwendig vorher montierten Spannbolzen durch die Bohrung des Maschinenfußes hindurch zu ermöglichen, werden auf der Innenseite der Stellmutter Mitnehmer, zum Beispiel in Form von Nuten oder Zapfen angeordnet, die zur Aufnahme eines durch die Bohrung hindurchgesteckten und dann ausklappbaren Mitnehmers eines Verstellwerkzeuges geeignet sind.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die Bauhöhe der Befestigungsvorrichtung verringert wird und die Vorrichtung nicht mehr wegen ihrer Bauhöhe zu einem Teil bereits bei der Herstellung des Maschinenfundamentes mit in dieses eingegossen werden muß und so mit ihrem wertmäßig größeren Teil bei späteren Standortveränderungen der Maschine wiederverwendbar bleibt.

Außerdem wird durch die Vergrößerung des Gewindedurchmessers die Tragfähigkeit verbessert, da der tragende Querschnitt des für die Tragfähigkeit entscheidenden ersten Gewindeganges mit dem Verhältnis von minimal 2 für Gewindedurchmesser zu Gewindehöhe vergrößert wird. Es ist nämlich erwiesen, daß in einer Gewindeverbindung der größte Teil der zu übertragenden Kraft bereits vom ersten Gewindegang, ein erheblich geringerer Teil von den folgenden zwei bis fünf Gängen und so gut wie nichts mehr von den dann folgenden Gewindegängen übertragen wird. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß das Kippmoment durch die vergrößerte Gewindebasis aufgenommen wird und daß der die Befestigungsvorrichtung zentral durchsetzende Zuganker geringer belastet wird. Bei dem gegenüber gleicher Bemessung des Zugankerbolzens führt diese geringere Belastung zu einer geringeren Dehnung und damit unter der dynamischen Krafteinwirkung zu einer geringeren Federwirkung und somit zu erhöhter dynamischer Steife in horizontaler Richtung.

Durch die unlösbare Verbindung von Schwenkschraube und Schwenkscheibe mittels gleitender Klemmhülse, federnder Klammer oder Gummitülle ist ein Abrutschen und Herunterfallen, Verschmutzen oder Beschädigen beider Teile während des Transports oder der Handhabung nicht mehr möglich und somit die Handhabung auf dem Transport und während der Montage erleichtert.

Durch den in der Schwenkschraube befestigten, zunächst in der Ausnehmung frei beweglichen, Stift wird das Schwenken der Schwenkmutter in der Schwenkscheibe nicht behindert und dennoch bei Mitnahme der Schwenkschraube infolge des Verstellens der Schwenkmutter nach kurzem tangentialen Leerweg ein Leerdrehen der gefetteten Schwenkschraube auf der Schwenkscheibe vermieden.

Mittels dem in der Schwenkscheibe befestigten, radial in der Auflagerplatte oder einer entsprechenden Ausnehmung im Boden beweglichen Stift wird ein Mitdrehen der gesamten Befestigungsvorrichtung vermieden, wodurch nur ein Verstellwerkzeug benötigt wird und nicht gegengehalten werden muß.

Durch die Anordnung der Mitnehmer auf der Innenseite der Stellmutter ist ein Verstellen der Höhe mittels Werkzeug möglich, ohne daß dieses bereits vor Aufsetzen der Maschine in der Vorrichtung befestigt werden müßte. Insbesondere ist ein Verstellen von innen auch dann möglich, wenn auf eine Befestigung mittels Zuganker ganz verzichtet werden soll. Nach einer anderen erfindungsgemäßen Ausführungsart kann die Befestigung auch über einen Schwerlastdübel erfolgen. In diesem Fall wird üblicherweise auf eine Auflagerplatte verzichtet. Um bei dieser Befestigungsart das nachträglich meist erforderliche Angießen des vorher weggeschlagenen Betonestrichs sauber zu ermöglichen, ist ein umlaufender Ring um die Vorrichtung vorgesehen, an den der Estrich angeputzt werden kann. In dieser erfindungsgemäßen Ausführungsart ist der Außendurchmesser des Stellteils sowie der obere Schaftaußendurchmesser des Schwenkteils erheblich kleiner gehalten als der Außendurchmesser der Schwenkscheibe des Fußes der Befestigungsvorrichtung, was in manchen Fällen deshalb wünschenswert ist, weil die Befestigungsbohrungen an den Maschinen ziemlich weit nach außen gesetzt sind und ein großer Außendurchmesser der Befestigungsvorrichtung folglich über den Maschinenfuß hinausstehen würde. In erster Linie um die Korrosion der in Erdnähe befestigten und damit dem Angriff aggressiver Medien ausgesetzten Befestigungsvorrichtung zu vermeiden, aber auch des besseren Aussehens wegen und der erforderlichen Festigkeit des Werkstoffes, wird das Ober- teil der Befestigungsvorrichtung, entweder bestehend aus Stell- teil und Schwenkteil oder bestehend aus Stellteil und Schwenk- scheibe, aus nicht rostendem Edelstahl hergestellt.

Betrachtete Druckschriften:

Offenlegungsschrift 1 575 200

Patentschrift 1 063 426

VDI-Richtlinie 2057, Okt. 1963, Anhang A.2.2

Durch die beigelegten Figuren 1-5 werden bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Befestigungsvorrichtung wiedergegeben. Es zeigen:

Figur 1 eine Ansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Befestigungsvorrichtung, teilweise in senkrechtem Schnitt, wobei die in das Fundament eingelassene untere Ankerplatte für den Zuganker tatsächlich weiter von dem Auflager entfernt ist.

Figur 1 a die Verstellung der erfindungsgemäßen Befestigungsvorrichtung von innen durch die Bohrung mittels eines Verstellwerkzeugs, teilweise in senkrechtem Schnitt, wobei in diesem Beispiel eine befestigungslose Ausführung dargestellt ist.

Figur 2 eine Ansicht einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Befestigungsvorrichtung in ähnlicher Ausführungsart wie die Ursprungspatent-Anmeldung P 23 44 348.3 und gegenüber Figur 1 anderem Verhältnis von Kopfteil - zu Fußteildurchmesser der Befestigungsvorrichtung. In diesem Ausführungsbeispiel wird die Befestigung der Maschine mittels Schwerlast-Dübel vorgenommen.

Figur 3 eine Ansicht einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Befestigungsvorrichtung, teilweise in senkrechtem Schnitt, wobei in dem Schnitt eine Nut zur Aufnahme eines Mitnehmers des Verstellwerkzeugs beim Verstellen von innen durch die Bohrung sowie ein als Gummitülle ausgebildetes federndes Klemmteil dargestellt ist.

Figur 4 eine Ansicht einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Befestigungsvorrichtung, teilweise in senkrechtem Schnitt, wobei ein als Gummiring ausgebildetes federndes Klemmteil dargestellt ist.

Figur 5 eine Ansicht einer Ausführungsform eines Hilfswerkzeugs für die erfindungsgemäße Befestigungsvorrichtung im Schnitt, wobei die linke Seite der Darstellung die auf das Hilfswerkzeug aufgeschobene Gummitülle vor dem Eindrücken in die Befestigungsvorrichtung zeigt und die rechte Ansicht den Augenblick des Eindrückens der Gummitülle in die Befestigungsvorrichtung.

Gemäß Figur 1 lagert die befestigte Maschine mit der Unterseite 21 ihres Maschinenfußes 2 auf der Stellmutter 3 (Stellteil) der Befestigungsvorrichtung, wobei sich diese Stellmutter mit ihrem Gewinde 34 im Gewinde 41 der Schwenkschraube 4 (Schwenkteil) lagert. Die Schwenkschraube lagert sich mit ihrer konvexen Fläche 43 in einer entsprechend konkaven Fläche 51 der Schwenkscheibe 5. Die Schwenkscheibe stützt sich mit ihrer planen Fläche 53 auf einer entsprechend planen Fläche 61 der Auflagerplatte 6 ab und ist gegen Mitdrehen beim Verstellen der Höhe durch Drehen der Stellmutter 3 mittels des Stiftes 12 gesichert, der sich in einer Nut 62 in der Auflagerplatte zwar radial, jedoch nicht tangential bewegen kann. Das Verstellen der Stellmutter 3 geschieht mittels Werkzeug, welches entweder in den am Umfang angebrachten Ausnehmungen 35 oder den neben der Bohrung 33 angebrachten Mitnehmer-Aussparungen 32 angreifen kann. Um beim Drehen der Stellmutter 3 ein Mitdrehen der Schwenkschraube 4 zu vermeiden, ist in der Schwenkschraube der Stift 11 befestigt, welcher der Schwenkschraube einen gewissen Weg zum Ausführen der Schwenkbewegung in tangentialer oder radialer Richtung gestattet. Bei darüber hinausgehender tangentialer Bewegung schlägt der Stift 11 in der Aussparung 52 seitlich an und verhindert somit ein Mitdrehen. Die Klemmhülse 10 (Klemmteil) verbindet die Schwenkschraube 4 und die Schwenkscheibe 5 so miteinander, daß ein Schwenken der Schwenkschraube noch möglich ist. Hierzu besitzt die Schwenkscheibe auf der Innenseite eine leicht kegelige oder eine der konvexen Fläche 43 entsprechende konkave Fläche 42, auf der die Kante 101 der Klemmhülse unter Vorspannung drückend beweglich reiben kann.

Außerdem besitzt die Schwenkschraube eine entsprechend größere Bohrung 44, die das Schwenken gestattet, ohne daß die Bohrung 44 an die Klemmhülse anschlägt. Das Schutzrohr 8 verbindet die Auflagerplatte 6 und die Ankerplatte 9 und verhindert, daß flüssiger Beton 7 in den Rohrrinnenraum 81 eindringt. Zur sicheren Verbindung sind in Auflagerplatte 6 und Ankerplatte 9 Ausnehmungen 63 und 91 angebracht. Die Befestigung der Maschine am Fundament geschieht mittels Zugankerbolzen 1, der mittels Gewinde 11 im Gewinde 92 der Ankerplatte 9 befestigt wird.

Gemäß Figur 1 a ist die Höhenverstellung der erfindungsgemäßen Befestigungsvorrichtung auch ohne Verwendung eines Zuganker-Bolzens durch die Bohrung 22 des Maschinenfußes 2 sowie die Bohrung 33 der Stellmutter 3 (Stellteil) hindurch erkennbar. In diesem Fall wird die Bohrung der Auflagerplatte 6 in ihrer Ausnehmung 63 durch einen Deckel 14 gegen den Beton abgedeckt. Zum Verstellen wird das Werkzeug 13 von oben durch die Bohrungen hindurch geführt und der Mitnehmer 31 aus der gestrichelt gezeichneten, eingeklappten Stellung radial ausgeklappt. Der Mitnehmer rastet mit seinem oberen Rücken in der Ausnehmung 32 der Stellmutter 3 ein und kann eine tangentielle Bewegung übertragen. Hierzu ist der Mitnehmer 131 radial beweglich auf dem im Verstellwerkzeug befestigten Bolzen 132 gelagert. Um die Aufnahme des eingeklappten Mitnehmers 131 in dem Verstellwerkzeug zu gestatten, besitzt dieses eine Ausnehmung 133, in welche der Mitnehmer eingeklappt werden kann. Der radiale Weg des Mitnehmers 131 wird in beiden Endstellungen durch Anschlagen an die Wandung 134 der Ausnehmung 133 begrenzt. Das Einklappen des Mitnehmers wird dadurch ermöglicht, daß das Verstellwerkzeug 13 nach unten gestoßen wird, sodaß der Mitnehmer 131 gegen eine Kante 102 - in diesem Fall von der Klemmhülse 10 - stößt und nach innen einklappt. Jetzt kann das Verstellwerkzeug herausgezogen werden.

Um das Ausklappen des Mitnehmers 131 aus der eingeklappten Stellung zu erleichtern, besitzt das Verstellwerkzeug eine im gesamten Schaft 135 verlaufende Bohrung 136, durch welche der zum Verstellen als Dorn verwendete Stift 137 hindurchgesteckt werden kann. Dieser besitzt zum Angreifen am Mitnehmer 131 an einer Seite eine angespitzte Fläche 138.

Gemäß Figur 2 ist eine andere Ausführungsart der erfindungsgemäßen Befestigungsvorrichtung gegenüber Figur 1 dargestellt. Der Unterschied dieser gegenüber besteht darin, daß wie in der Ursprungspatent-Anmeldung P 23 44 348.3 Stellteil 240 als Stellschraube und Schwenkteil 250 als Schwenkmutter ausgebildet sind. Außerdem ist der Außendurchmesser der Stellschraube und der Schaft-Außendurchmesser der Schwenkmutter gegenüber dem Außendurchmesser der Schwenkscheibe 260 erheblich geringer und somit anders als bei der Befestigungsvorrichtung nach Figur 1. Dargestellt ist außerdem der Ring 211, der sich in einer umlaufenden Ausnehmung 261 der Schwenkscheibe 260 lagert. Er dient zum sauberen Abgrenzen des nach dem Aufstellen der Befestigungsvorrichtung wieder anzugießenden Zementestrichs 297. Gegenüber Figur 1 ist die Drehsicherung der Schwenkscheibe 260 durch eine oder mehrere Aussparungen 264 am Außendurchmesser vorgenommen. Die Befestigung der Maschine wird über eine Bohrung 232 im Maschinenfuß 230 mittels Schraube 210 und untergelegter Scheibe 220 von einem Schwerlast-Dübel 293 vorgenommen, für welchen im Betonfundament 290 eine Bohrung 292 angebracht ist. Das Verstellen der Höhe der Maschine kann entweder mittels Verstellwerkzeug in am Umfang der Stellschraube 240 angebrachten Aussparungen 244 geschehen oder von innen durch die Bohrung 245 mittels in Figur 1 a dargestelltem ausklappbarem Mitnehmer 131 und erfordert zum Gegenhalten von Schwenkmutter 250 kein weiteres Werkzeug, da diese mittels Stift 280 an einem tangentialen Mitdrehen gehindert wird.

Stift 280 kann sich in einer Aussparung 263 zunächst um die Schwenkbewegung in radialer oder tangentialer Richtung frei bewegen und schlägt erst nach Mitdrehen um diesen gewissen Weg an der Wandung der Aussparung 263 an. Die Maschine lagert im übrigen mit der Unterseite 231 des Maschinenfußes 230 auf der planen Fläche 241 der Stellschraube 240, welche sich mittels Gewinde 243 im entsprechenden Gewinde 251 der Schwenkmutter 250 lagert. Die Schwenkmutter lagert sich mit ihrer konvexen Fläche 252 in der entsprechenden konkaven Fläche 262 der als Fuß der Befestigungsvorrichtung dienenden Schwenkscheibe 260. Diese kann entweder auf der in Figur 1 gezeigten Auflagerplatte 6 oder aber auch direkt auf der Beton-Oberfläche 291 eines Fundamentes 290 gelagert sein. Um beim Transport oder der Handhabung bei der Montage ein Verlieren und somit Beschmutzen, Beschädigen und erforderliches Nacharbeiten zu vermeiden, wird die Schwenkmutter 250 mittels federndem Klemmteil 270 mit der Schwenkscheibe 260 in tangentialer und radialer Richtung beweglich, jedoch in axialer Richtung untrennbar verbunden.

Gemäß Figur 3 lagert die Schwenkscheibe 310 mit ihrer konkaven Fläche 311 auf einer entsprechend konvexen Fläche 321 der Schwenkschraube 320 (Schwenkteil). Beide Teile werden durch das als Gummitülle ausgebildete federnde Klemmteil 330 unverlierbar, jedoch flächenmäßig beweglich befestigt. Die Gummitülle 330 drückt hierbei mit ihren Flächen 331 und 332 auf die entsprechenden Flächen 312 und 322 von Schwenkscheibe und Schwenkschraube. Die Schwenkschraube kann entweder von außen über die radial angeordneten Aussparungen 332 oder von innen über die axial verlaufende Mitnehmernut 324 in der Höhe verstellt werden. Die Schwenkschraube lagert mit ihrem Gewinde 325 im entsprechenden Gewinde 341 der Auflagermutter.

Gemäß Figur 4 lagert der Maschinenfuß 450 mit seinem Muttergewinde 451 im Bolzengewinde 431 der Schwenkschraube 430 und kann mittels Stellring 460 über Fläche 453 gekontert werden. Die Schwenkschraube 430 lagert mit ihrer konvexen Fläche 432 in einer entsprechend konkaven Fläche 421 der Schwenkscheibe 420. Damit diese während des Transportes und der Handhabung nicht von der Schwenkschraube 430 herabrutschen, verschmutzt und beschädigt werden kann, ist die Schwenkscheibe 420 mit der Schwenkschraube 430 mittels hier als Gummiring ausgebildetem Klemmteil 440 verbunden. Hierzu drücken die Flächen 441 und 442 des Gummirings gegen die Flächen 423 und 433 von Schwenkscheibe und Schwenkschraube. Die Schwenkscheibe lagert mit ihrer planen Fläche 422 auf der entsprechenden Fläche 441 des Untergrundes 410. Maschine und Befestigungsvorrichtung werden über Schraube 480 und Unterlegscheibe 470 mit dem Untergrund 410 kraftschlüssig verbunden.

Gemäß Figur 5 wird die Gummitülle 510 mittels Hilfsvorrichtung 520 in die Befestigungsvorrichtung eingeführt und befestigt. Hierzu ist die Befestigungsvorrichtung 520 als Dorn ausgebildet, welcher einen geringfügig größeren Dorndurchmesser 521 als den Innendurchmesser der Gummitülle 511 besitzt, damit diese nach dem Aufstecken nicht wieder herunterfällt (linker Teil der Zeichnung). Außerdem ist eine umlaufende Aussparung 522 angebracht, in die der vordere verdickte Teil der Gummitülle ausweichen kann, wenn diese beim Eindrücken der Gummitülle in die Befestigungsvorrichtung auf die Kante 531 der Schwenkscheibe 530 trifft. Diese Situation ist im rechten Teil der Zeichnung abgebildet.

P A T E N T A N S P R Ü C H E:

1. Befestigungsvorrichtung für Maschinen an Fundamenten welche mittels Gewinde eine Höheneinstellung erlaubt sowie mittels kugeligter Lagerflächen einen Winkelausgleich in der Ebene ermöglicht und die auf das Fundament oder einen ausreichend tragfähigen Boden gestellt und durch einen die Befestigungsvorrichtung zentral durchdringenden Zugankerbolzen festgeschraubt wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

- .1 der Fuß der Befestigungsvorrichtung in Schwenkscheibe (5) und einzugießende Auflagerplatte (6) unterteilt wird und
- .2 das Verhältnis von Gewindedurchmesser zu Gewindehöhe minimal 2 beträgt und
- .3 Schwenkscheibe (5,260,310,420) und Schwenkteil (4,250,320,430) mittels federndem Klemmteil (10,270,330,440,510) radial und tangential beweglich, jedoch axial untrennbar miteinander verbunden werden und
- .4 zwischen Schwenkscheibe (5,260) und Schwenkteil (4,250) eine innerhalb eines gewissen Weges sowohl in tangentialer als auch radialer Richtung bewegliche, jedoch nach Überschreiten dieses gewissen Weges begrenzende Dreh- und Schwenksicherung (11/52,280/263) angebracht wird und
- .5 die Schwenkscheibe (5) mit einer in radialer Richtung beweglichen, jedoch in tangentialer Richtung mitnehmenden Drehsicherung (12/62) versehen wird und
- .6 an Schwenkscheibe (260) ein umlaufender Ring (211) befestigt wird, der den anzugießenden Beton (290) oder Gußestrich (297) von der Befestigungsvorrichtung fern hält und
- .7 mindestens eine Mitnehmeraussparung (32,242,324) in zentraler Bohrung (33,245,326) an Stellteil (3,240,320) angebracht wird, die eine tangentiale Mitnahme des Stellteils durch Einrasten eines Mitnehmers (131) eines Verstellwerkzeugs (13) erlaubt sowie

- .8 Stellteil (3,240,320,430), Schwenkteil (4,250) und Schwenkscheibe (310,420) aus nichtrostendem Edelstahl angefertigt wird.
2. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die im Beton eingegossene Auflagerplatte (6) und Zugankerplatte (9) an den einander zugekehrten Flächen und Mantelflächen der Naben mit kegeligen Flächen (64,94) und konischen Mantelflächen (65,93) versehen sind.
3. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die auf die zusammenzuhaltenden Teile wirkenden Kräfte des federnden Klemmteils (10,270,330,440,510) entweder durch die Formgestaltung und Vorspannung des elastisch vorgespannten Klemmteils oder durch ein auf Zug beanspruchtes Gummi- oder Kunststoffteil aufgebracht wird.
4. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Drehsicherung der Schwenkscheibe (5,260) bei Verwendung ohne Auflagerplatte (6) durch eine Aussparung (264) am Umfang (265) oder der Fußfläche (267) der Schwenkscheibe (5,260) vorgenommen wird.
5. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß bei Verwendung der Befestigungsvorrichtung auf eingegossener Auflagerplatte (6), jedoch ohne Befestigung mittels Bolzen, die Bohrung der Auflagerplatte mittels Deckel (14) abgedeckt wird.

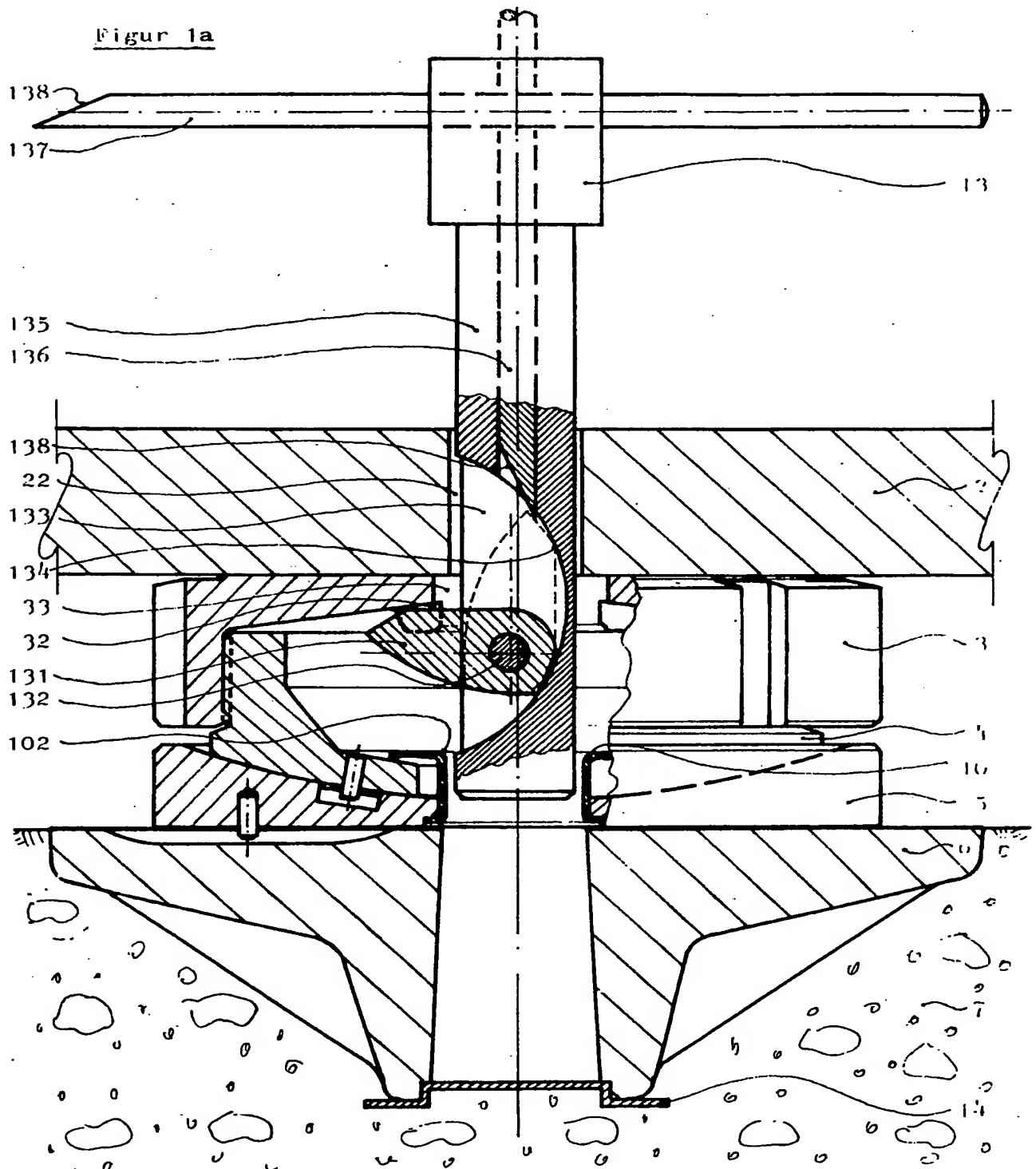
6. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Verstellung der Höhe
von innen durch die Bohrung mittels eines Verstellwerkzeugs
(13) vorgenommen wird, in welchem ein ausklappbarer Mit-
nehmer (131) die Übertragung der tangential wirkenden Kräfte
gestattet.
7. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der ausklappbare Mit-
nehmer (131) durch eine im Inneren des Schaftes (135) des
Verstellwerkzeugs verlaufende Bohrung (136) betätigt wird.
8. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß für die Montage des als
Gummi- oder Kunststoffteil ausgebildeten Klemmteils (330,
510) ein Hilfswerkzeug verwendet wird, welches als Dorn aus-
gebildet ist und eine umlaufende Aussparung (522) besitzt,
in welche der verdickte, konische Teil der Gummitülle nach
innen beim Eindrücken in die Befestigungsvorrichtung aus-
weichen kann.
9. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die in den Beton einzu-
gießende Auflagerplatte (6) bei Verwendung ohne Befestigung
mit dem Untergrund in ihrer Bohrung mittels Deckel (14)
abgedeckt wird.

..-

509832/0214

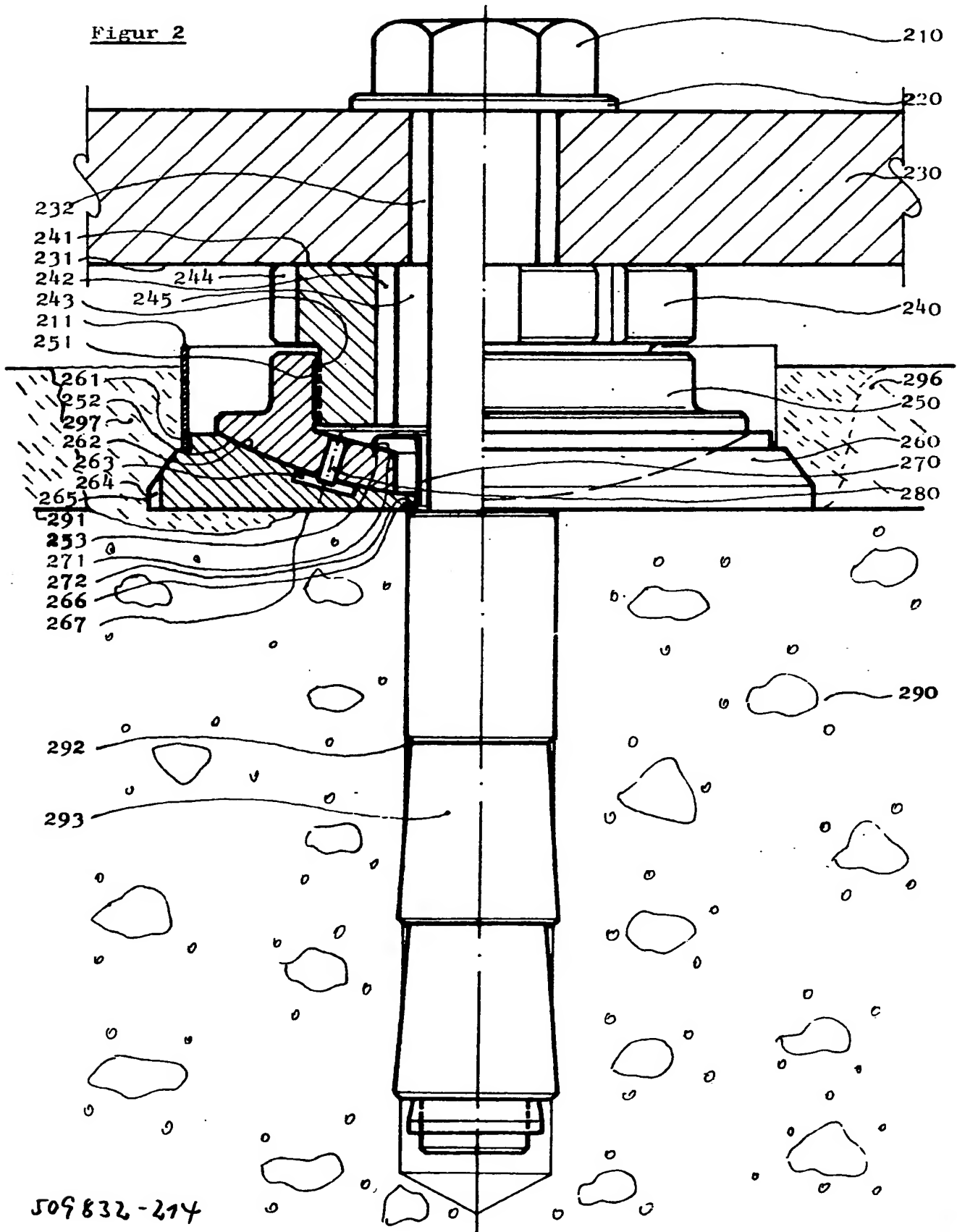
ORIGINAL INSPECTED

Figur 1a

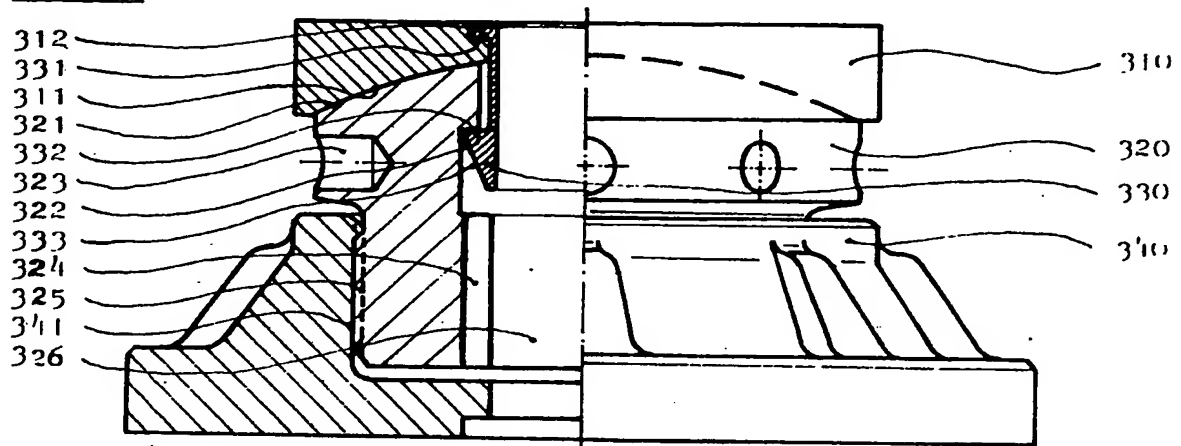
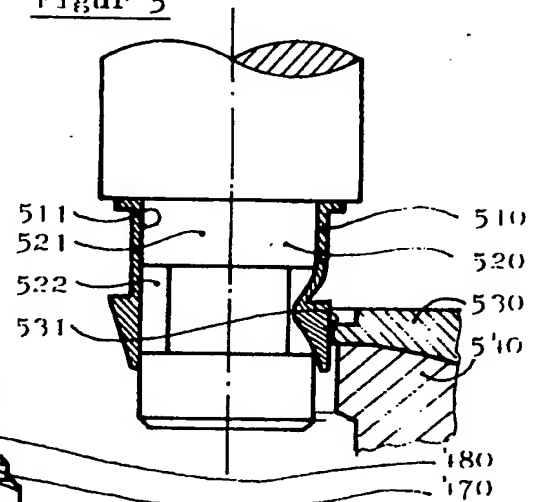
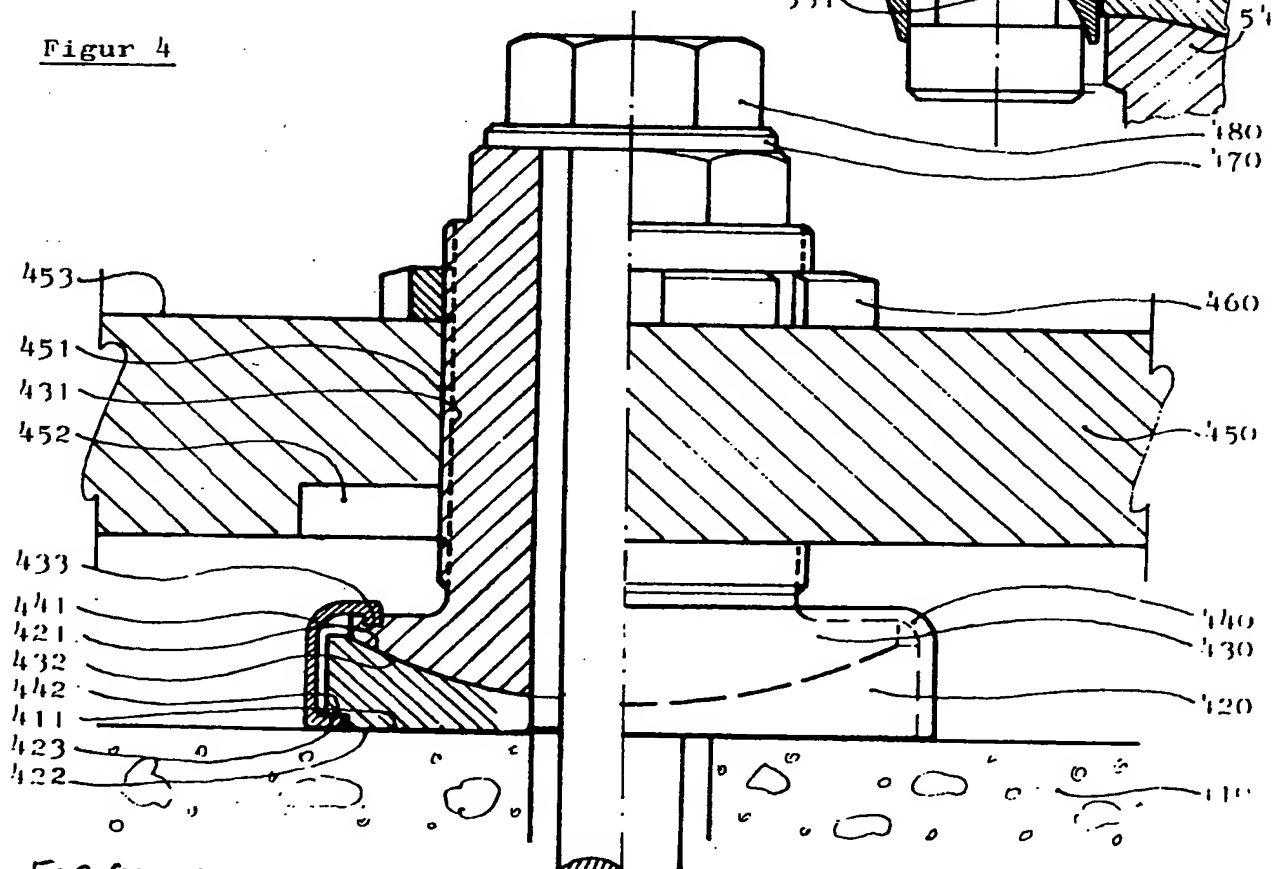


509832 - 214

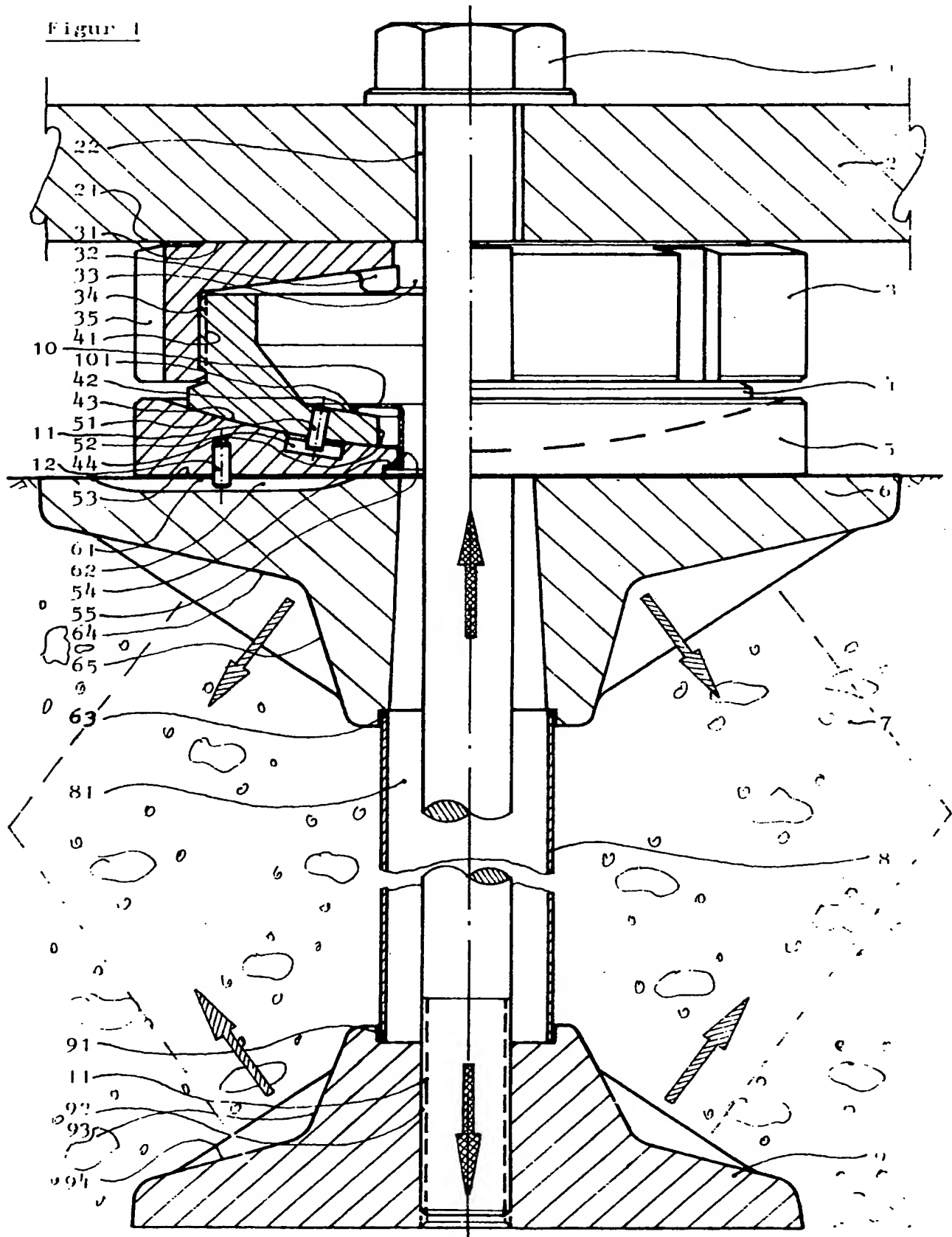
Figur 2



509832-214

Figur 3Figur 5Figur 4

Figur 1



509 832-214

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.